

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-291238

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/308

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-88731

(22)出願日 平成4年(1992)4月9日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(71)出願人 000111096

ニッテツ電子株式会社

東京都千代田区大手町二丁目6番2号

(72)発明者 上村賢一

光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会

社光製鐵所内

(72)発明者 佐近 正

光市大字島田3434番地 新日本製鐵株式会

社光製鐵所内

(74)代理人 弁理士 本多 小平 (外4名)

最終頁に続く

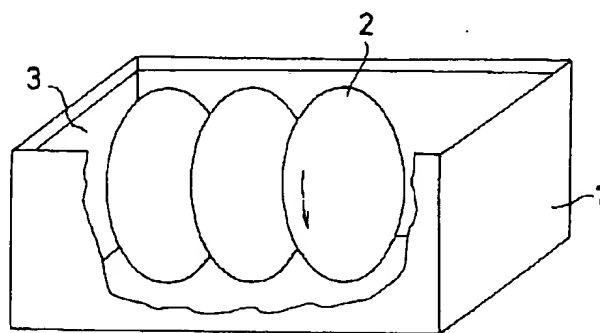
(54)【発明の名称】 シリコンウエハのエッチング方法

(57)【要約】

【目的】 ウエハ表面のミクロな形状を向上し、ウエハの最エッジ部分のだんもなく、さらにはエッチむらもないエッチング方法を提供する。

【構成】 重量%比で弗酸/硝酸の比率が0.4~1.0, (弗酸+硝酸)/酢酸の比率が、0.8~3.0, (弗酸+硝酸)/酢酸の比率が0.8~2.9の組成を有する溶液に、シリコンが0.05~0.08モル/リットル溶解したエッチング溶液を用い、該エッチングの温度を20~60℃の温度に調整し、ウエハを浸漬して、エッチングすることを特徴とするシリコンウエハのエッチング方法。

図1



1 : エッチング槽  
2 : シリコン半導体ウエハ  
3 : エッチング液

1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 重量%比で

$$\text{HF}/\text{HNO}_3 = 0.4 \sim 1.0$$

$$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{CH}_3\text{COOH} = 0.8 \sim 3.0$$

$$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O} = 0.8 \sim 2.9$$

の組成を有する溶液に、シリコンを0.05～0.80 mol/l溶解したエッチング溶液を用い、該エッチング液の温度を20～60℃の温度に調整し、ウエハを浸漬して、エッチングすることを特徴とするシリコンウエハのエッチング方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はシリコン半導体ウエハ特に集積回路素子製造のためのウエハの化学エッチング方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】シリコン半導体ウエハはシリコン単結晶インゴットを引き上げ、そのインゴットを切断して得た薄円板をラッピング、エッチング、ポリッシングの順に加工される。近年、デバイスの集積度が向上するにつれて、超LSI用ウエハに極めて高い形状精度が要求されるようになった。

【0003】ところで、エッチング工程は両面同時ラッピングで平坦度、板厚ともに精度高く加工したウエハに対して、残留砥粒と加工変質層を除く目的で、40～50μm程度化学的に除去するために行われるが、形状の制御性が非常に難しい。通常、ウエハのエッチングには選択エッチング性がなく、表面荒さが小さく、かつエッチング能率の高い、弗酸、硝酸、酢酸および水の混合液が用いられている。

【0004】特開昭59-219476号公報に開示されているように、従来、重量%比で弗酸(約50重量%)：硝酸(約70重量%)：酢酸(約100重量%)＝3：5：3(容量比)の混合比に代表される硝酸濃度の高い混合液が利用されて来た。同公報において詳しく説明されているように前記のエッチング液では、拡散律速の条件によってエッチングが進行する。拡散律速の条件下では、結晶表面の面方位、結晶欠陥等に反応速度は依存せず、結晶表面における拡散が主たる効果を持つため、シリコンウエハ表面の面荒さが平坦化し、マイクロな形状が向上するという利点がある。しかしながら、エッチングの進行とともに、ウエハ外周部がだれて、マイクロな形状としては平坦性が損なわれるという欠点がある。弗酸濃度が高いエッチング液の場合にはエッチング速度が大きくなったり、ウエハ表面のマイクロな形状が悪くなり、光沢度が低下するため等の問題があり、実用にはいたっていない。

【0005】このため、従来のエッチング工程においては、前記特開昭59-219476号公報に代表されるように、硝酸濃度の高い拡散律速の条件下でエッチング

2

液の流れを制御することによって、ウエハのマイクロな形状の劣化を抑制する努力が続けられてきた。

【0006】シリコン半導体ウエハをエッチングするに際し、もう1つの考慮すべきこととしてエッチングむらがあげられる。シリコンウエハをエッチングしたあと、エッチングウエハを純水中に浸漬し、ウエハを引き上げ、ウエハ表面を観察すると、蛍光灯下でむらとして観察される場合がある(以下このむらをエッチむらIと称する。)。次に、ウエハ最表面に何らかの薄膜が形成され、集光灯(60万ルクス程度の光を照射する装置)下において色むらとして観察される場合がある(以下、このむらをエッチむらIIと称する)。

【0007】前記、硝酸濃度が高い拡散律速の条件下ではエッチむらIは発生しないが、このエッチむらIIが発生し易い。このため、従来のエッチング後工程においてはこのエッチむらIIを除去するためにアルカリ性の溶液を用いて、エッチングを行い、このエッチむらIIを除去することが行われて来た。軽微なエッチむらIIはこのアルカリ性エッチングにより除去できるが、エッチむらIIの程度がひどい場合には完全には除去できないという問題があった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ラッピングウエハのエッチング液としては、例えば弗酸(約50%)：硝酸(約70%)：酢酸(約100%)＝3：5：3(容量比)で代表されるように拡散律速の条件下で化学エッチングされていた。あるいは、特開平3-1537号公報に開示されているように、エッチング溶液中の水分に注目し、発煙硝酸を用いて溶液中の水分量を減少させた拡散律速系のエッチング液にて、化学エッチングされていた。いずれの場合も、拡散律速系のエッチング液であり、形状精度の面において、エッチングを行ったウエハはウエハ周縁はウエハ面内に比べ、拡散層が薄くなるため、角が丸くなり、ウエハの最エッジはだれてしまっていた。

【0009】本発明は弗酸、硝酸、酢酸および水からなるエッチング液の主に弗酸と硝酸濃度を変化させ、エッチングを反応律速とすることによって、前記問題点を解消し、ウエハ表面のマイクロな形状を向上し、ウエハの最エッジ部分のだれもをなく、さらにはエッチむらもないエッチング方法を提供するものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明前述の課題を解決したものでありその要旨は次の通りである。

## 【0011】重量%比で

$$\text{HF}/\text{HNO}_3 = 0.4 \sim 1.0$$

$$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{CH}_3\text{COOH} = 0.8 \sim 3.0$$

$$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O} = 0.8 \sim 2.9$$

の組成を有する溶液に、シリコンを0.05～0.80 mol/l溶解したエッチング溶液を用い、該エッチン

3

グ液の温度を20～60℃の温度に調整し、ウエハを浸漬して、エッチングする。

【0012】

【作用】以下、本発明の作用を詳細に説明する。

【0013】本発明ではラッピングウエハを弗酸、硝酸、酢酸、水の4成分からなるエッチング液中に浸漬しエッチングする方法として、その初期組成を重量%比で、

$\text{HF}/\text{HNO}_3 = 0.4 \sim 1.0$

$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{CH}_3\text{COOH} = 0.8 \sim 3.0$  10

$(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O} = 0.8 \sim 2.9$  \*

$3\text{Si} + 4\text{HNO}_3 + 18\text{HF} \rightarrow 3\text{H}_2\text{SiF}_6 + 4\text{NO}\uparrow + 8\text{H}_2\text{O} \cdots \text{①}$

シリコンが溶解するときには、弗酸と硝酸が消費され、反応生成物としてヘキサフルオロケイ酸( $\text{H}_2\text{SiF}_6$ )、一酸化窒素( $\text{NO}$ )、水( $\text{H}_2\text{O}$ )が生成する。

【0016】したがって、上式により初期組成と溶解シリコン濃度とからエッチング時の液組成を計算することができる。

【0017】 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の重量%比率を規定したのは $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の比率がエッチングの特性を決定する第1の因子であり、主にエッチング速度、ウエハ表面状態、ウエハ表面のミクロな形状等を決定するためである。特に、エッチむらIは主に $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の比率にほぼ支配されており、 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の比率が低くなると発生し易くなる。このエッチむらIはシリコンウエハ表面に何らかの薄膜あるいは多孔質の薄膜が形成され、それが集光灯下で色むらとして観察される。

【0018】本発明において、 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の比率の下限を0.4と規定したのは、0.4以下になると前述のエッチむらIが発生するためである。また、上限を1.0と規定したのは、1.0以上になるとウエハ表面のミクロな悪くなり、表面の光沢度が低下するためである。

【0019】酢酸はシリコンの溶解には直接関与していないが、エッチング速度を減少させるインヒビターとして働く。また、ウエハ表面のミクロな形状を改善するという働きがある。

【0020】本発明において、 $(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{CH}_3\text{COOH}$ の比率の下限として0.8と規定したのは、前記比率が0.8以下になると、インヒビターとしての働きが過度に強くなって、エッチング反応が不均一に進行し易くなり、その結果、前述のエッチむらIが発生するためである。

【0021】上限として3.0を規定した理由は、前記 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の比率の範囲において、 $(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{CH}_3\text{COOH}$ が3.0以上になると、エッチング速度が大きくなり過ぎて、エッチング後のウエハの厚みを制御することが困難となるためである。

【0022】エッチング液の成分である水も、酢酸と同様にインヒビターとしての働きがある。本発明におい

4

\*とし、その溶液にシリコンを0.05～0.08mol/l溶解したものをエッチング溶液として用い、該エッチング時の温度を20～60℃とする。 $\text{HF}/\text{HNO}_3$ の濃度比が高く、 $(\text{HF}/\text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O}$ の比率が高いことが従来のエッチング液との大きな違いである。また、エッチングに最適な温度範囲があることも大きな特徴である。

【0014】シリコンが溶解するときには次の式で表される化学反応が起こる。

【0015】

て、 $(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O}$ の比率の下限として0.8を規定したのは、0.8以下になると、エッチむらIが発生し易くなり、ウエハの外観が悪くなるためである。また、上限として2.9を規定したのは、2.9以上になるとエッチング液を調合するのが困難になり、またエッチング速度が大きくなり過ぎて、エッチングウエハの厚みを制御することが困難になるためである。市販されている薬品を用いてエッチング液を調合する場合、半導体仕様薬品としては50wt%弗酸、70wt%硝酸が多いため、エッチング液中の水成分が必然的に多くなることが避けられない。このため、 $(\text{HF} + \text{HNO}_3) / \text{H}_2\text{O}$ の比率を下げることは、非常に困難であり、特開平3-1573の明細書に記載されている様に、発煙硝酸等の薬品を使用しないと調合できない。このような理由のために、前記比率が2.9以上になるとエッチング液の調合が困難になるのである。

【0023】エッチングを工業的行う場合には、消費される弗酸量、硝酸量、増加するシリコン量、水の量は無視することができない。そこで、シリコンをエッチングした後、シリコン量、弗酸量、硝酸量、酢酸量、水量を調節するため、エッチング液の一部を抜き取り、所定量の弗酸、硝酸、酢酸および水を入れ、エッチング溶液の組成を元の状態に戻るように調合し、繰り返し用いられる。

【0024】溶解シリコン量の下限として、0.05mol/lを規定したのは、0.05mol/l以下になると、エッチング液を元のエッチング液組成、特に溶解シリコン量を元の状態に戻すためには、多量のエッチング液を抜く必要があり、工業的には行えない。

【0025】溶解シリコン量の上限として0.80mol/lを規定したのは、0.80mol/l以上になると、シリコンの溶解によりエッチング液中の水の成分が多くなり、結果として、前述のエッチむらIが発生し易くなり、また、光沢度が低下するためである。

【0026】本発明において温度範囲を規定した理由は、エッチング液温度がウエハ表面状態およびエッチング後のウエハ形状に大きく作用する重要な因子であるためである。下限として20℃を規定したのは、この温度

5

以下になるとエッチむらIが生じ易くなるためである。上限として、60℃を規定したのは、この温度を超えるとエッチング液の成分が一部蒸発することによって組成変動が起こるためである。

【0027】本発明の方法においてラッピングウエハをエッチングすると、ウエハ表面のミクロな形状を向上し、ウエハの最エッジ部分のだれもをなく、さらにはエッチむらも生じない。実施例の表1に示されているように、従来のエッチング液ではウエハの回転数によりエッチング速度が異なっており、ウエハの回転数依存性があった。これはラップウエハがエッチングされときの反応が拡散律速であることを示している。したがって、ウエハをエッチングする際にはウエハ表面での十分な液の拡散が必要であった。一方、本発明のエッチング液ではウエハの回転数によりエッチング速度が変化していない。したがって、本発明エッチング液は拡散律速ではなく、本発明のエッチング液は反応律速によりエッチング液が進行すると考えられる。

【0028】

【実施例】直径8インチ、8~12Ωcmのシリコンの単結晶をスライスし、ベベリングし、その後両面をラッピングし、ラッピングウエハを作成した。エッチングはラッピングウエハを洗浄、乾燥して行なった。

【0029】エッチング液は所定の初期組成の弗酸、硝酸、酢酸および水を含む溶液にシリコンを溶解させて、エッチング液を調合した。シリコンを溶解させるときには多量のNO<sub>x</sub>が発生するため、エッチングは所定濃度のエッチング液を調合した後、1時間経過したあとに行なった。図1に示すエッチング槽1に所定の濃度のエッチング液3を入れ、ラッピングウエハ2を回転させながら

6

エッチングを行った。エッチング代は両面を合わせて35~40μmとした。

【0030】図2にラッピングウエハの形状、図3に従来のエッチング液にてエッチング行ったウエハの形状、図4に本発明のエッチング方法にてエッチングを行ったウエハの形状を示す。従来の方法はラッピングウエハをエッチングすると、図3に示すようにウエハの最エッジ部はエッチングが促進され角がエッチングオフされ、エッジ部に丸みを帯びてだれを生じる。これはウエハを回転させて、ウエハをエッチングしているため、ウエハ中央部とウエハ外周部とでは液に対する相対速度の違いによって、拡散層の厚みが異なり、ウエハの外周では拡散層が薄くなって、エッチング速度が大きくなっているためである。エッチングウエハの最外周部Aから丸みを帯び始めた点Bまで半径方向の距離Lをだれと定義する。

【0031】表1に本発明と従来の方法におけるエッチング液組成とエッチング特性を示す。

【0032】従来のエッチング液ではウエハの回転数によりエッチング速度が異なっており、ウエハの回転数依存性があった。一方、本発明のエッチング液ではウエハの回転数によりエッチング速度が変化していない。したがって、本発明エッチング液は拡散律速ではなく、本発明のエッチング液は反応律速によりエッチング液が進行すると考えられる。

【0033】また、従来のエッチング方法ではエッチむらIIが観察されたが、本発明の方法では全く観察されなかった。

【0034】

【表1】

30

エッチング液																	評価	
液組成 (Si溶解時の濃度)				液組成 (Si溶解前の濃度)				液組成 (Si溶解前の重量%)				液組成 (Si溶解前の重量%の比)		Si濃度 mol/l	エッチ 温度/℃	目視速度 依存性 (感度係数)	エッチ 形状 μm	エッチ 率
HF	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> O	HF	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> O	HF	HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	H <sub>2</sub> O	HF/ HNO <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> COOH/ HNO <sub>3</sub>	(HF+HNO <sub>3</sub> )/ (HF+HNO <sub>3</sub> )				
1	7.49	3.95	6.11	22.58	11.75	4.90	6.11	20.68	18.3	24.1	28.6	29.0	0.75	1.48	1.46	0.1	○	
2	7.72	4.18	7.50	21.35	8.02	4.24	7.50	21.22	12.7	21.2	35.7	30.3	0.50	0.95	1.12	0.1	○	
3	6.48	3.42	5.82	22.13	10.74	4.37	5.82	20.24	17.9	22.9	29.0	30.3	0.78	1.40	1.34	0.1	○	
4	6.48	3.42	5.82	22.13	10.74	4.37	5.82	20.24	17.9	22.9	29.0	30.3	0.78	1.40	1.34	0.2	○	
5	5.89	5.43	4.46	22.83	10.15	6.38	4.46	20.94	16.3	32.2	21.4	30.2	0.51	2.75	1.60	0.1	○	
6	5.89	5.43	4.46	22.83	10.15	6.38	4.46	20.94	16.3	32.2	21.4	30.2	0.51	2.75	1.60	0.1	○	
7	5.80	5.50	4.52	20.35	8.80	6.17	4.52	19.02	14.9	33.0	23.0	29.1	0.45	2.08	1.65	0.1	○	
8	5.80	5.50	4.52	20.35	8.80	6.17	4.52	19.02	14.9	33.0	23.0	29.1	0.45	2.08	1.65	0.1	○	
9	5.80	5.50	4.52	20.35	8.80	6.17	4.52	19.02	14.9	33.0	23.0	29.1	0.45	2.08	1.65	0.1	○	
1	5.65	8.42	5.03	13.16	8.22	8.99	5.03	12.61	13.0	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.43	40	×
2	5.23	8.33	5.03	13.94	8.22	9.00	5.03	12.61	13.0	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.50	40	×
3	4.80	8.23	5.03	14.13	8.22	8.99	5.03	12.61	13.1	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.57	40	×
4	6.08	8.52	5.03	13.57	8.22	8.99	5.03	12.61	13.1	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.36	40	×
5	7.54	10.86	2.69	15.99	9.55	10.46	2.44	14.66	15.2	52.3	11.6	20.9	0.29	5.80	3.22	0.50	40	×
6	4.37	8.14	5.03	14.32	8.22	8.99	5.03	12.61	13.0	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.64	40	×
7	3.95	8.05	5.03	14.51	8.22	8.99	5.03	12.61	13.0	45.0	24.0	18.0	0.29	2.42	3.22	0.71	40	×
8	7.07	7.84	5.08	17.14	7.50	7.93	5.08	16.95	11.9	39.7	24.2	24.2	0.30	2.13	2.13	0.07	40	×
9	7.96	7.22	4.85	19.72	7.96	7.22	4.85	19.72	12.6	36.1	23.1	28.2	0.35	2.11	1.73	0.00	40	×
10	4.85	7.45	4.47	20.09	7.30	7.99	4.47	19.00	11.6	40.0	21.3	27.1	0.29	2.42	1.90	0.41	40	×
11	12.73	3.48	3.86	27.10	15.30	4.05	3.86	25.97	24.3	20.2	18.4	37.1	1.20	2.42	1.20	0.43	40	○
12	2.51	5.09	10.95	9.08	5.17	5.66	10.95	7.94	8.2	28.3	52.2	11.3	0.29	0.70	3.22	0.43	40	×
13	3.05	5.57	3.44	31.95	5.61	6.14	3.44	30.81	8.9	30.7	16.4	44.0	0.29	2.42	0.90	0.43	40	×
14	9.45	2.90	3.16	35.12	12.02	3.47	3.16	33.98	19.1	17.3	15.0	48.5	1.10	2.42	0.75	0.43	40	×
15	9.45	2.90	3.16	35.12	12.02	3.47	3.16	33.98	19.1	17.3	15.0	48.5	1.10	2.42	0.75	0.43	65	×
16	6.99	9.89	2.44	15.80	9.55	10.45	2.44	14.66	15.2	52.3	11.6	20.9	0.29	5.80	3.22	0.43	40	×
17	6.48	3.42	5.82	22.13	10.74	4.37	5.82	20.24	17.9	22.9	29.0	30.3	0.78	1.40	1.34	0.71	15	○

○:エッチむらなし、×:エッチむらあり

## 【0035】

【発明の効果】本発明の方法は、従来のエッチング液の組成比の中で、HF/NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>濃度比を低め、HF濃度が高い領域において、酢酸濃度、水濃度を高めたところに特徴があり、エッチングウエハのマクロな形状が優れ、さらにはミクロな形状も良く、エッチむらの生じないウエハを提供できる。さらには、後工程であるポリッ

シング工程で表面形状精度の高いウエハを得ることができ、エッチングウエハを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例におけるエッチング態様の説明図。

【図2】ラッピングウエハの外周部断面形状を示す図。

【図3】従来エッチング液に浸漬しエッチングを行った

ウエハの外周部断面形状を示す図。

【図4】本発明エッチング液に浸漬しエッチングを行ったウエハの外周部断面形状を示す図。

【符号の説明】

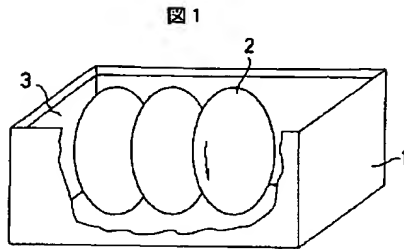
1…エッチング槽

ウエハ

3…エッチング液

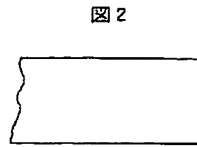
2…シリコン半導体

【図1】

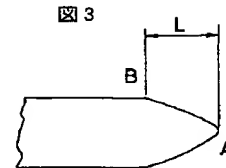


1 : エッチング槽  
2 : シリコン半導体ウエハ  
3 : エッチング液

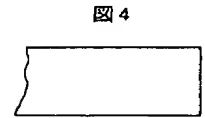
【図2】



【図3】



【図4】



#### 【手続補正書】

【提出日】平成4年5月21日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】特開昭59-219476号公報に開示されているように、従来、重量%比で弗酸（約50重量%）：硝酸（約70重量%）：酢酸（約100重量%）＝3：5：3（容量比）の混合比に代表される硝酸濃度の高い混合液が利用されてきた。同公報において詳しく説明されているように前記のエッチング液では、拡散律速の条件によってエッチングが進行する。拡散律速の条件下では、結晶表面の面方位、結晶欠陥等に反応速度は依存せず、結晶表面における拡散が主たる効果を持つため、シリコンウエハ表面の面荒さが平坦化し、ミクロな形状が向上するという利点がある。しかしながら、エッチングの進行とともに、ウエハ外周部がだれて、マクロな形状としては平坦性が損なわれるという欠点がある。弗酸濃度が高いエッチング液の場合にはエッチング速度が大きくなったり、ウエハ表面のミクロな形状が悪くな

り、光沢度が低下するため等の問題があり、実用にはいたっていない。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ラッピングウエハのエッチング液としては、例えば弗酸（約50%）：硝酸（約70%）：酢酸（約100%）＝3：5：3（容量比）で代表されるように拡散律速の条件下で化学エッチングされていた。あるいは、特開平3-1537号公報に開示されているように、エッチング溶液中の水分に注目し、発煙硝酸を用いて溶液中の水分量を減少させた拡散律速系のエッチング液にて、化学エッチングされていた。いずれの場合も、拡散律速系のエッチング液であり、形状精度の面において、エッチングを行ったウエハのウエハ周縁はウエハ面内に比べ、拡散層が薄くなるため、角が丸くなり、ウエハの最エッジはだれてしまっていた。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成5年7月1日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】シリコン半導体ウエハをエッチングするに際し、もう1つの考慮すべきこととしてエッチングむらがあげられる。シリコンウエハをエッチングしたあと、エッチングウエハを純水中に浸漬し、ウエハを引き上

げ、ウエハ表面を観察すると、蛍光灯下でむらとして観察される場合がある（以下このむらをエッチむらⅠと称する。）。次に、ウエハ最表面に何らかの薄膜が形成さ

れ、集光灯（10～30万ルクス程度の光を照射する装置）下において色むらとして観察される場合がある（以下、このむらをエッチむらⅡと称する）。

---

フロントページの続き

(72)発明者 垂永伸二  
光市大字島田3434番地 ニッテツ電子株式  
会社内

THIS PAGE BLANK (USPTO)